

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-13391

(P2003-13391A)

(43) 公開日 平成15年1月15日 (2003.1.15)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード* (参考)
D 2 1 H 19/28		D 2 1 H 19/28	3 E 0 6 4
B 3 2 B 1/02		B 3 2 B 1/02	3 E 0 8 6
	9/00	9/00	A 4 F 1 0 0
	9/02	9/02	4 L 0 5 5
	27/10	27/10	

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2001-192283(P2001-192283)	(71) 出願人	000003193 凸版印刷株式会社 東京都台東区台東1丁目5番1号
(22) 出願日	平成13年6月26日(2001.6.26)	(72) 発明者	山脇 健太郎 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		(72) 発明者	松尾 龍吉 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内
		(72) 発明者	神永 純一 東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 生分解性を有する紙シート及び紙容器

(57) 【要約】

【課題】本発明は、生分解性、リサイクル性、省資源、安全性、脱石油溶剤等優れた環境保全型のガスバリアー性に優れた生分解性を有する紙シート又は紙容器を提供することを目的とする。

【解決手段】紙基材の少なくとも片面に、生分解性樹脂を塗工又は含浸によって、生分解性樹脂層を形成してなることを特徴とする生分解性を有する紙シート及びその紙シートを成形して容器としたことを特徴とする紙容器であり、その紙シート又は紙容器の前記生分解性樹脂層の上に、無機酸化物の薄膜を設けたことを特徴とする。

【特許請求の範囲】

【請求項1】紙基材の少なくとも片面に、生分解性樹脂を塗工又は含浸によって、生分解性樹脂層を形成してなることを特徴とする紙シート。

【請求項2】前記生分解性樹脂が、ポリオキシカルボン酸類、ポリ乳酸類、ポリラクトン類、脂肪族ポリエステル類、脂肪族-芳香族ポリエステル共重合体類、ポリエステルアミド共重合体類、ポリエステルウレタン共重合体類、ポリエステルウレア共重合体類、ポリヒドロキシアルカノエート類、ポリエステルカーボネート共重合体類、ポリエステルエーテル共重合体類などのポリエステル系生分解性樹脂及びその誘導体、又は架橋剤が添加されたものが単独、或いは複数混合されたものであることを特徴とする請求項1記載の紙シート。

【請求項3】前記生分解性樹脂が、セルロース、デンプン、デキストラン、プルラン、ニゲラン、カードラン、ジェラガム、キサントガム、カラギーナン、グアーガム、タマリンドガム、アラビアガム、寒天、レバン、アルギン酸、アルギン酸塩、キチン、キトサン、ヘパリン、ローカストビーンガム、マンナン、グルカン、ガラクトサン、アラバン、キシラン、ペクチン、グリコーゲン、ヒアルuron酸などの天然多糖類及びその金属塩や誘導体が単独、又は複数混合されたものであることを特徴とする請求項1記載の紙シート。

【請求項4】前記生分解性樹脂が、ロジン、コーバル、ダンマル、エレミ、エステルガム、リグニン、ウルシ、タンニン、グルテンなどの植物性樹脂類、又は、シェラック、ゼラチン、カゼイン、コラーゲン、ニカワなどの動物性樹脂類及びこれらの誘導体が単独、又は複数混合されたものであることを特徴とする請求項1記載の紙シート。

【請求項5】前記生分解性樹脂が、ポリグルタミン酸、ポリリジン、ポリアスパラギン酸などのポリアミノ酸類及びこれらの誘導体が単独、又は複数混合されたものであることを特徴とする請求項1記載の紙シート。

【請求項6】前記生分解性樹脂が、ポリビニルアルコール及びその誘導体であることを特徴とする請求項1記載の紙シート。

【請求項7】前記生分解性樹脂が、請求項2～6のいずれか1項に記載の生分解性樹脂から選ばれる二種類以上混合されたもの、又はこれらに層状ケイ酸塩化合物が混合されたものであることを特徴とする請求項1記載の紙シート。

【請求項8】前記生分解性樹脂の水溶液又は水分散液の形態で紙基材に塗工又は含浸によって、生分解性樹脂層を形成したことを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の紙シート。

【請求項9】請求項1記載の紙シートを成形して容器としたことを特徴とする紙容器。

【請求項10】請求項1又は9記載の紙シート又は紙容

器において、前記生分解性樹脂層の上に、無機酸化物の薄膜を設けたことを特徴とする紙シート又は紙容器。

【請求項11】前記無機酸化物の薄膜が、化学蒸着(CVD)、プラズマCVD等の蒸着薄膜であることを特徴とする請求項10記載の紙シート又は紙容器。

【請求項12】前記生分解性樹脂層に加熱処理を施した後、該樹脂層上に無機酸化物の薄膜を設けたことを特徴とする請求項10又は11記載の紙シート又は紙容器。

【請求項13】前記紙基材の少なくとも片面に無機顔料が塗工されていることを特徴とする請求項1～12のいずれか1項に記載の紙シート又は紙容器。

【請求項14】前記紙基材又は紙シートが、カレンダー処理を施されていることを特徴とする請求項1～13のいずれか1項に記載の紙シート。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、食品、医薬品、電子・電気部品、各種工業品などの紙を主体とした包装材料に用いられる生分解性を有するガスバリアー性紙シートや紙容器に関するものである。

【0002】

【従来技術】一般的に、食品、医薬品、電子・電気部品、各種工業品などの包装材料では、ガスバリアー性機能(耐酸素、耐水蒸気透過性)が必要とされるものが数多くある。従来、ガスバリアー性機能の付与として、酸素バリアー性では、エチレン-酢酸ビニル共重合体ケン化合物(EVOH)などを、酸素や水蒸気バリアー性では、ポリ塩化ビニリデン(PVDC)を樹脂フィルムにコーティングしたり、或いはドライプロセスとして、アルミニウムを蒸着するという方法がある。しかし、PVDCは焼却時に有害物質の発生が心配され、アルミニウムは透視性がなく、不燃物であり、リサイクルにおいても分別し難い課題があった。また、これらの課題を解決したケイ素、アルミニウム、マグネシウム、亜鉛などの無機酸化物を蒸着したフィルムが酸素や水蒸気バリアー性に優れ、且つ透視性が良く、焼却可能である為、各種包装材料に使用されている。さらに、生分解性樹脂基材からなる無機酸化物蒸着フィルムが提案され、廃棄後微生物分解し、堆肥化も可能である為、環境負荷の少ない包装材料として有望と考えられている。

【0003】一方、近年の環境保護意識の高まりは、埋蔵資源である石油由来の材料系から環境負荷の少ない天然資源由来の材料系への移行に波及している。天然資源の中でも植物繊維を原料とした紙は、自然再生でリサイクルや堆肥化が可能であり、ゴミ焼却時の燃焼熱も低く、生分解性もある為、合成樹脂系の容器に代わり、紙容器の需要が増加してきている。

【0004】そこで、紙を基材として生分解性フィルムとの複合材料が数多く提案され、ガスバリアー性付与においても、紙基材に予め生分解樹脂を積層させたものに

無機酸化物を蒸着させたものも提案された。

【0005】紙基材に生分解樹脂を積層させる場合には、紙と生分解性樹脂フィルムとのラミネーション、紙への生分解性プラスチックの溶融押し出しコーティングなどの方法が可能である。しかしながら、紙ヘラミネーションや溶融押し出しコーティングする場合の接着剤やアンカー剤に生分解性がなかったり、紙表面の空隙を埋めたり、平滑にする為に、予め設けられる目止め層と呼ばれるものを形成する目止め剤として用いられる薬剤は、石油由来の合成高分子系のもが使用されていた。また、パルプモールド容器などの三次元的な基材表面には、前述の積層方法は不可能であった。そこで、本出願人は、生分解性樹脂を目止め剤に加え、且つ目止め層をディッピング塗工やスプレー塗工によって形成させ得るガスバリア性の良好なパルプモールド容器を提案した。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の課題に鑑みてなされたもので、生分解性、リサイクル性、省資源、安全性、脱石油溶剤等優れた環境保全型のガスバリア性に優れた紙シート又は紙容器を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するために、請求項1に係る発明は、紙基材の少なくとも片面に、生分解性樹脂を塗工又は含浸によって、生分解性樹脂層を形成してなることを特徴とする紙シートである。

【0008】請求項2に係る発明は、前記生分解性樹脂が、ポリオキシカルボン酸類、ポリ乳酸類、ポリラクトン類、脂肪族ポリエステル類、脂肪族-芳香族ポリエステル共重合体類、ポリエステルアミド共重合体類、ポリエステルウレタン共重合体類、ポリエステルウレア共重合体類、ポリヒドロキシアルカノエート類、ポリエステルカーボネート共重合体、ポリエステルエーテル共重合体などのポリエステル系生分解性樹脂及びその誘導体、又は架橋剤が添加されたものが単独、或いは複数混合されたものであることを特徴とする請求項1記載の紙シートである。

【0009】請求項3に係る発明は、前記生分解性樹脂が、セルロース、デンプン、デキストラン、プルラン、ニゲラン、カードラン、ジェラガム、キサンタンガム、カラギーナン、グアーガム、タマリンドガム、アラビアガム、寒天、レバン、アルギン酸、アルギン酸塩、キチン、キトサン、ヘパリン、ローカストビーンガム、マンナン、グルカン、ガラクトン、アラバン、キシラン、ペクチン、グリコーゲン、ヒアルuron酸などの天然多糖類及びその金属塩や誘導体が単独、又は複数混合されたものであることを特徴とする請求項1記載の紙シートである。

【0010】請求項4に係る発明は、前記生分解性樹脂が、ロジン、コーバル、ダンマル、エレミ、エステルガ

ム、リグニン、ウルシ、タンニン、グルテンなどの植物性樹脂類、又は、シェラック、ゼラチン、カゼイン、コラーゲン、ニカワなどの動物性樹脂類及びこれらの誘導体が単独、又は複数混合されたものであることを特徴とする請求項1記載の紙シートである。

【0011】請求項5に係る発明は、前記生分解性樹脂が、ポリグルタミン酸、ポリリジン、ポリアスパラギン酸などのポリアミノ酸類及びこれらの誘導体が単独、又は複数混合されたものであることを特徴とする請求項1記載の紙シートである。

【0012】請求項6に係る発明は、前記生分解性樹脂が、ポリビニルアルコール及びその誘導体であることを特徴とする請求項1記載の紙シートである。

【0013】請求項7に係る発明は、前記生分解性樹脂が、請求項2～6のいずれか1項に記載の生分解性樹脂から選ばれる二種類以上混合されたもの、又はこれらに層状ケイ酸塩化合物が混合されたものであることを特徴とする請求項1記載の紙シートである。

【0014】請求項8に係る発明は、前記生分解性樹脂の水溶液又は水分散液の形態で紙基材に塗工又は含浸によって、生分解性樹脂層を形成したことを特徴とする請求項1～7のいずれか1項に記載の紙シートである。

【0015】請求項9に係る発明は、請求項1記載の紙シートを成形して容器としたことを特徴とする紙容器である。

【0016】請求項10に係る発明は、請求項1又は9記載の紙シート又は紙容器において、前記生分解性樹脂層の上に、無機酸化物の薄膜を設けたことを特徴とする紙シート又は紙容器である。

【0017】請求項11に係る発明は、前記無機酸化物の薄膜が、化学蒸着(CVD)、プラズマCVD等の蒸着薄膜であることを特徴とする請求項10記載の紙シート又は紙容器である。

【0018】請求項12に係る発明は、前記生分解性樹脂層に加熱処理を施した後、該樹脂層上に無機酸化物の薄膜を設けたことを特徴とする請求項10又は11記載の紙シート又は紙容器。

【0019】請求項13に係る発明は、前記紙基材の少なくとも片面に無機顔料が塗工されていることを特徴とする請求項1～12のいずれか1項に記載の紙シート又は紙容器である。

【0020】請求項14に係る発明は、前記紙基材又は紙シートが、カレンダー処理を施されていることを特徴とする請求項1～13のいずれか1項に記載の紙シートである。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の好ましい実施形態について詳細に説明する。本発明で用いられる紙素材は、アルカリ再生処理が可能な紙であり、木材などの通常のパルプ原料、具体的には、針葉樹または広葉樹から

得られる漂白または未漂白の亜硫酸パルプ、クラフトパルプ、碎木パルプ、爆砕パルプ、熱機械パルプ(TMP)、化学熱機械パルプ(CTMP)などから選ばれる1種類または2種類以上を混ぜたものでも良く、特に限定されるものではない。場合によっては、最近、古紙の再生技術の進歩と古紙の再生利用が高まっている為、脱墨パルプ(DIP)などの古紙再生パルプを使用しても良い。必要により、非木材繊維である麻類、綿(リントー)、わら、竹、ケナフ、バカス、シオグサ、エスパルト、楮、三椏、雁皮、ラミーなどを混合しても良く、レーヨン、テンセル、ポリノジック繊維などの再生セルロースも非木材繊維に含まれる。その他、微生物産生セルロース、バロニアセルロース、ホヤセルロースなどでも構わない。これに、サイズ剤、乾燥紙力増強剤、湿潤紙力増強剤、染料、増粘剤、定着剤などを適宜添加しても良い。

【0022】本発明で用いられる生分解樹脂としては、ポリオキシカルボン酸類は、ポリグリコリドやポリ乳酸類などが例示でき、特にポリ乳酸類は、乳酸を原料として直接、或いは二量体(ラクチド)から開環重合したものの何れでも良く、D-体、L-体が適宜の比率で配分されているものを示す。ポリラクトン類は、例えば、 ϵ -カプロラクトン、 β -プロピオラクトン、 γ -ブチロラクトン、 δ -バレロラクトンなどのラクトン類を単独、或いは2種以上の共重合体を示す。脂肪族ポリエステル類は、例えば、ポリブチレンサクシネート、ポリブチレンサクシネートアジベート共重合体、ポリエチレンサクシネート共重合体などを示す。脂肪族-芳香族ポリエステル類は、例えば、ポリブチレンアジベート中にテレフタル酸やイソフタル酸が共重合されているものなどを示す。ポリヒドロキシアルカノエート類は、ポリヒドロキシブチレート、ポリヒドロキシブチレートバリレート共重合体などで生物産生のものも含まれる。ポリエステルアミド類は、例えば、 ϵ -カプロラクトンと ϵ -カプロラクタムの共重合体や各種脂肪族ポリエステル中にヘキサメチレンジアミンが共重合しているものなどを示す。ポリエステルウレタン類は、前述の各種脂肪族ポリエステル中に2、或いは3官能のイソシアネート類が共重合、或いは架橋剤として含まれたものである。ポリエステルカーボネート共重合体は、各種脂肪族ポリエステル中にジフェニルカーボネートなどとの共重合によるカーボネート結合を有したものを示す。また、以上の各種ポリエステル類は、単独、或いは2種類以上で混合したものでも良い。架橋剤としては、本発明の主旨を損なわない反応可能な多官能試薬であれば良く、例えば、グリセロール、ソルビトール、トリメチロールプロパン、およびペンタエリスリトールなどのポリオール類や、クエン酸などの多価カルボン酸類、或いは前述の多官能イソシアネート類が挙げられる。

【0023】さらに、本発明で用いられる生分解性樹脂

としては、セルロースを挙げることができる。例えば、各種微細フィブリル化セルロースや微粉未化セルロースなどが挙げられ、セルロース誘導体としては、ヒドロキシメチルエチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、メチルセルロース、エチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ヒドロキシエチルプロピルセルロース、ジアルデヒドセルロース、ジエステル化セルロースなどが例示できる。デンプン及びその誘導体としては、アミロペクチン、アミロース、シーゲル、カルボキシメチル化澱粉、エピクロルヒドリン澱粉、アリル澱粉、アセチル化澱粉、各種ヒドロキシアルキル化澱粉、各種カチオン化澱粉、各種アニオン化澱粉、長鎖アルキルエステル化澱粉、デキストリン、リン酸塩澱粉、ジアルデヒド澱粉などが例示できる。その他、請求項記載の天然多糖類、及びその金属塩や誘導体が挙げられる。これらも、前記同様に、単独、或いは2種類以上混合しても良い。

【0024】さらに、本発明で用いられる生分解性樹脂としては、ロジン誘導体を挙げることができる。例えば、マレイン化ロジン、フマル化ロジン、ロジン変性グリセリンエステル、ロジン変性ペンタエリスリトールエステル、ロジンハーフエステル、水素化ロジンエステル、ロジンエトキシレート、変性ロジン金属塩などが挙げられる。その他、請求項記載の植物性樹脂類や動物性樹脂類、及びこれらの誘導体が単独、或いは複数混合されたものである。

【0025】さらに、本発明で生分解性樹脂として用いられる、ポリグルタミン酸、ポリリジン、ポリアスパラギン酸などのポリアミノ酸類は、天然物、或いは合成物の何れのものでも良い。

【0026】以上の各種生分解性樹脂は、二種類以上混合されたものでも良い。混合(ブレンド)タイプの生分解性樹脂として代表的なものは、キトサン/セルロース/澱粉のブレンド物や、澱粉/脂肪族ポリエステルのブレンド物などが有名である。

【0027】そして、以上の各種生分解性樹脂のうち少なくとも一つ、或いは複数のものが、特に水溶液、或いは水性エマルジョンや水分散液の形態であれば、脱石油系溶剤となり、より一層環境に配慮したものとなる。もちろん、これらの各種生分解性樹脂を石油系溶剤で溶解したものでも構わないが、ポリエステル系生分解性樹脂は、ポリラクトン類やポリ乳酸類以外、毒性の高いクロロホルムなどのハロゲン化炭素類にしか主に溶解しない為、水系エマルジョンや水分散液の形態が望ましいと言える。また、生分解性樹脂が、メチルセルロースやカルボキシメチルセルロース、澱粉やカゼイン、ニカワ、ポリビニルアルコールなど水溶性のものであれば、水溶液として紙基材に塗工や含浸すれば良いが、そうでない場合は、粉砕機やボールミル、ローラミルなど機械的に乾式或いは湿式で細分化して水分散液にしたり、乳化剤や

界面活性剤で水性エマルジョン化しても良い。また、乳化重合によりラテックスにしたものやマイクロカプセル化した水性エマルジョンでも構わない。

【0028】また、以上の各種生分解性樹脂やその溶液で、好ましくは水溶液、或いは水性エマルジョンや水分散液の紙基材への塗工、或いは含浸方法としては、エアナイフコーティング、バーコーティング、ロールコーティング、グラビアコーティング、キャストコーティング、ブレードコーティング、ゲートルールコーティング、キスロールコーティング或いはディッピング法やスプレーコーティングなどで塗工、或いは部分含浸が可能であり、サイズプレス含浸すれば、紙基材の内部まで含浸可能である。特に、前記方法による塗工或いは含浸後、熱板により加圧加熱する為、紙基材表面の空隙を埋めて、且つ生分解性樹脂が可塑性し均一で表面平滑性の高い塗膜が得られる。塗工量は $5\sim 30\text{ g/m}^2$ が好ましく、 5 g/m^2 未満であると均一な塗膜が得にくくピンホールが発生し易くなり、 30 g/m^2 より多いと物性が飽和し、また極端な場合クラック（凝集破壊）も発生してしまう。サイズプレスで含浸させる場合の含浸量は、紙の坪量が大きければその分含浸量が多い程、目止め効果が向上して、無機酸化物の薄膜を設けたもののガスバリア性が向上する。紙基材の坪量は、特に制限はないが、 $30\sim 400\text{ g/m}^2$ 位の紙から、 600 g/m^2 位の厚紙でも可能であるので、含浸量は $5\sim 60\text{ g/m}^2$ が適当であり、それ未満或いはそれより多いと、前述と同様の現象が起り好ましくない。

【0029】本発明において、生分解性樹脂やその非水系溶液または水溶液、或いは水性エマルジョンや水分散液に層状ケイ酸塩化合物を添加することで、塗工、或いは含浸後に紙基材に対して層状ケイ酸塩化合物が平板状に配向されて、紙表面の平滑性や耐透気性を向上させる効果がある。層状ケイ酸塩化合物として具体的には、カオリン、雲母族、脆雲母族、パイロフィライト、タルク、スメクタイト、パーミキュライト、緑泥石、セプテ緑泥石、蛇紋石、スチルプノメレン、モンモリロナイトなどの板状または薄片状のものが挙げられる。これらは紙基材に対して配向可能な粒子径が数十～数百 μm 程度の大きさが適当である。

【0030】また、本発明における紙基材は、片面、或いは両面に予め無機顔料が塗工されていても良い。この無機顔料とは填料を示し、クレー、カオリン、炭酸カルシウム、二酸化チタン、滑石（タルク）などが挙げられ、好ましくは、安価で物性的に良好なクレーが適当である。また、これらは、基材である紙の抄造時の内部添加する場合もあるが、紙力が低下する為、紙基材表面に塗工して緻密な塗工層を形成させた方が好ましい。

【0031】この表面平滑性の良好なクレーコート紙に代表される無機顔料（填料）が塗工された紙をさらにスーパーカレンダー加工により優れた平滑性にした加工紙

は、バリア性を持たせる基材としては好都合であり、さらにこの加工紙のクレーコート面に目止め層として生分解性樹脂を塗工、或いは含浸して、さらに熱板による熱圧押付けにより平滑性、目止め性を向上させ優れたバリア性を付与することができる。また、各種生分解性樹脂を塗工、或いは含浸した目止め紙シートをスーパーカレンダー加工しても良い。

【0032】本発明における無機酸化物の薄膜は、基材のガスバリア性を向上することを目的に設けられたもので、例えば、アルミニウム、ケイ素、亜鉛、マグネシウムなどの酸化物、窒化物などの単体、或いは混合物の無機金属化合物の蒸着膜で形成されている。この中でも、価格が安価でバリア性が良好なものは、ケイ素酸化物とアルミニウム酸化物である。蒸着法としては、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法のようなPVD（物理蒸着）法の他にプラズマ活性化CVD（化学気相成長）法によって行うことができる。このうち経済上好ましくて工程で熱が発生しにくく、且つ容器など三次元的に蒸着できるのはCVD法である。

【0033】無機酸化物層の膜厚は $50\sim 3000\text{ \AA}$ 、より好ましくは $100\sim 2000\text{ \AA}$ の範囲が透明性、バリア性の点から有利である。厚さが 50 \AA より薄いと均一な薄膜は形成できず、 3000 \AA 以上では物性が飽和し、またクラックが発生し易くなり逆にガスバリア性が低下する。

【0034】本発明のガスバリア性紙シートの基材である紙シートは、従来の製紙工程で製造でき、抄紙・抄造、プレス工程、加熱乾燥工程を経て作製できる。また、本発明のガスバリア性紙容器の基材からなる紙容器は、公知の方法で作製できる。例えば、プランジャー型製缶機で打ち抜き4隅を貼りあわせ組み立てて成形したり、専用のトレー成形機で熱圧押付成形できるプレス式成形法や真空成形法、或いは湿式または乾式のバルブモールド成形法により、後工程なく紙容器を作製することが可能である。また、本発明のガスバリア性紙シートを前述の様に組み立てて成形し、本発明のガスバリア性紙容器にしても良い。

【0035】

【実施例】以下、本発明の生分解性目止め紙シート、或いは紙容器についての具体的な実施例を説明する。これらをもって、本発明が限定されるものではない。

【0036】以下の実施例で用いるパルプスラリーは下記に示す方法に基づいて作製した。

（パルプスラリーの作製方法）原料パルプは、針葉樹クラフトパルプ（NBKP）抄紙用原料を、JIS-P8209『パルプ試験用手漉き紙調整方法』に準拠して離解し、JIS-P8121『パルプの沝水度試験方法』に準拠したカナダ標準沝水度試験方法で 300 ml CSF の沝水度（叩解度）のものをビーターで作製し、固形分濃度 1.0% パルプスラリーを得た。

【0037】〈実施例1〉パルプスラリーを、坪量約250 g/m²になるように標準型手漉き角型抄紙機で市販の大型掃除機により吸引抄紙し、脱水プレス(3.43×10⁵ Pa)を3分間行い、ヤンキードライヤー(表面温度=約120℃)で加熱乾燥させて厚紙を作製した。それに市販のポリカプロラクトン(ユニオンカーバイド(株)製、トーンP-767)の固形分10wt%ジオキサン溶液をワイヤーバー#30で1回塗工し、それを100℃オープンで2分間乾燥して、本発明に関わる生分解性目止め紙シートの一つを作製した。塗工量は、約7 g/m²であった。

【0038】〈実施例2〉市販の坪量250 g/m²のコートボール紙(王子製紙(株)製、UFコート)のクレコート層に、市販のポリカプロラクトン(ユニオンカーバイド(株)製、トーンP-767)を実施例1と同様にして本発明に関わる生分解性目止め紙シートの一つを作製した。塗工量は、約7 g/m²であった。

【0039】〈実施例3〉実施例1と同様に作製した厚紙に市販のポリ乳酸(島津製作所(株)製、ラクティ)の固形分10wt%ジオキサン溶液をワイヤーバー#30で1回塗工し、それを100℃オープンで2分間乾燥して、本発明に関わる生分解性目止め紙シートの一つを作製した。塗工量は、約7 g/m²であった。

【0040】〈実施例4〉パルプスラリーを、坪量約250 g/m²になるように標準型手漉き角型抄紙機で市販の大型掃除機により吸引抄紙し、そのまま湿紙の上に、市販のポリ乳酸(島津製作所(株)製、ラクティ)の固形分10wt%ジオキサン溶液をスプレー塗工/含浸して、再度吸引ろ過し、熱板で加熱加圧(表面温度約120℃、約4×10⁵ Pa)を約2分間行い、本発明に関わる生分解性目止め紙シートの一つを作製した。含浸量は約20 g/m²であった。

【0041】〈実施例5〉実施例4と同様に作製した湿紙の上に、市販のエステル化澱粉の水分散液(ミヨシ油化(株)製、ランディー200S)を固形分10wt%に水で希釈混合し、それをスプレー塗工/含浸して、余分な水分を再度吸引ろ過し、熱板で加熱加圧(表面温度約120℃、約4×10⁵ Pa)を約2分間行い、本発明に関わる生分解性目止め紙シートの一つを作製した。含浸量は約20 g/m²であった。

【0042】〈実施例6〉パルプスラリーを、固形分0.4wt%に希釈した。このパルプスラリー4Lを雌型の抄型上に吸引脱水することでモールド中間体を得、抄網ごと嵌合しあうプレス型にはさみ、パルプモールド容器を得た。この容器の内面に、市販のエステル化澱粉の水分散液(ミヨシ油化(株)製、ランディー200S)を固形分10wt%に水で希釈混合したものを、スプレー塗工/含浸して、余分な水分を再度吸引ろ過して、雄型の金型で加圧乾燥(表面温度約120℃、約4×10⁵ Pa)を約1分間行い、本発明に関わる生分解性目

め紙容器の一つを作製した。含浸量は約17 g/m²であった。

【0043】〈比較例1〉汙水度300CSFのNBKP水分散スラリーを、坪量約250 g/m²になるように標準型手漉き角型抄紙機で市販の大型掃除機で吸引抄紙し、脱水プレス(3.43×10⁵ Pa)を3分間行い、ヤンキードライヤー(表面温度=約120℃)で加熱乾燥させ、NBKP原紙を作製した。

【0044】〈比較例2〉市販の坪量250 g/m²のコートボール紙(王子製紙(株)製、UFコート)のクレコート層に、市販のスチレンブタジエン共重合体ラテックス(固形分=50wt%)ワイヤーバー#30で1回塗工し、それを100℃オープンで2分間乾燥して、目止め紙シートの一つを作製した。塗工量は、約8 g/m²であった。

【0045】上記の実施例1～6で得られた生分解性目止め紙シート、或いは紙容器と比較例1～2で得られたサンプルを1cm×4cm位の紙片に裁断し、目止め層側の表面粗さを東京精密(株)製の表面粗さ計サーフコムで中心線平均粗さ(Ra)を測定した。測定条件は、TRAVERS LENGTH=4mm、CUTOFF=0.8mm、V-MAG=×2K、SPEED=0.3mm/sで行った。その測定結果を表1に示す。

【0046】

【表1】

実施例	中心線平均粗さ(Ra) (μm)
実施例1	0.65
実施例2	0.49
実施例3	0.53
実施例4	0.48
実施例5	0.43
実施例6	0.45
比較例1	1.15
比較例2	0.62

【0047】表1の結果より、本発明の生分解性目止め紙シート、及び紙容器(実施例1～6)の表面粗さは非常に小さく、良好な平滑性であることが判った。また、熱板で熱圧押付けすることで、さらに平滑性が向上することが判った。また、目止め剤として市販のスチレンブタジエン共重合体ラテックスを塗工したのもも良好な平滑性が得られた。

【0048】次に、本発明のガスバリアー性紙シート、或いは紙容器について具体的な実施例を説明するが、これらは本発明を限定するものではない。

【0049】〈実施例7〉実施例1で作製した生分解性目止め紙シートの目止め層上に、ヘキサメチルジシロキサンをモノマーガスとして用い、プラズマ活性化CVDにより、膜厚400Åの無機酸化物の薄膜を設けて、本発明のガスバリアー性紙シートの一つを得た。

【0050】〈実施例8〉実施例2で作製した生分解性目止め紙シートの目止め層上に、ヘキサメチルジシロキ

サンをモノマーガスとして用い、プラズマ活性化CVDにより、膜厚400Åの無機酸化物の薄膜を設けて、本発明のガスバリアー性紙シートの一つを得た。

【0051】〈実施例9〉実施例3で作製した本発明に関わる生分解性目止め紙シートの目止め層上に、ヘキサメチルジシロキサンをモノマーガスとして用い、プラズマ活性化CVDにより、膜厚400Åの無機酸化物の薄膜を設けて、本発明のガスバリアー性紙シートの一つを得た。

【0052】〈実施例10〉実施例4で作製した生分解性目止め紙シートの目止め層上に、ヘキサメチルジシロキサンをモノマーガスとして用い、プラズマ活性化CVDにより、膜厚400Åの無機酸化物の薄膜を設けて、本発明のガスバリアー性紙シートの一つを得た。

【0053】〈実施例11〉実施例5で作製した生分解性目止め紙シートの目止め層上に、ヘキサメチルジシロキサンをモノマーガスとして用い、プラズマ活性化CVDにより、膜厚400Åの無機酸化物の薄膜を設けて、本発明のガスバリアー性紙シートの一つを得た。

【0054】〈実施例12〉実施例6で作製した生分解性目止め紙容器の内面に、ヘキサメチルジシロキサンをモノマーガスとして用い、プラズマ活性化CVDにより、膜厚400Åの無機酸化物の薄膜を設けて、本発明のガスバリアー性紙容器の一つを得た。

【0055】〈比較例3〉比較例1で作製したNBKP原紙に、ヘキサメチルジシロキサンをモノマーガスとして用い、プラズマ活性化CVDにより、膜厚400Åの無機酸化物の薄膜を設けた。

【0056】〈比較例4〉比較例2で作製した市販のスチレンブタジエン共重合体ラテックスを塗工したコートボールの塗工層上にヘキサメチルジシロキサンをモノマーガスとして用い、プラズマ活性化CVDにより、膜厚400Åの無機酸化物の薄膜を設けた。

【0057】実施例7～12で得られた各ガスバリアー性紙シート、或いは紙容器について、JIS-Z0208『防湿包装材料の透湿度試験方法(カップ法)』に準拠して、本発明の各ガスバリアー性紙シート、或いは紙容器の目止め層+無機酸化物薄膜層側を塩化カルシウム充填側に一律して、40℃、90%RHの環境下で保存した時の水蒸気透過度を測定した。なお、実施例6の容器状のものに対しては、塩化カルシウムを容器に充填し、アルミ箔入りラミネートフィルムで容器開口部を密閉したものを測定した。その結果を表2に示す。

【0058】

【表2】

実施例	水蒸気透過度 (g/m ² ・24hr)
実施例7	1.8
実施例8	1.5
実施例9	1.7
実施例10	1.0
実施例11	0.5
実施例12	1.2
比較例1	3000
比較例2	2700
比較例3	2500
比較例4	1.8

【0059】表2の結果より、本発明の生分解性のあるガスバリアー性紙シート、或いは紙容器の水蒸気透過度は、非常に良好なものであることが判った。また、市販のスチレンブタジエン共重合体ラテックスを目止め層に施したのもも良好な水蒸気バリア性を示した。

【0060】本発明の生分解性のあるガスバリアー性紙シート或いは紙容器である実施例7～12の試料、及び比較例1～4を、各々約1cm角に裁断して、その各々5gを0.5wt%の苛性ソーダ水溶液1.5L中に加え、それを標準離解機で約20分間離解してみた所、本発明の全ての実施例のものと目止め層を施してない比較例1、3は完全に離解された。それに対して、比較例2と比較例4のスチレンブタジエン共重合体ラテックスを目止め剤として使用したものは、少し固まりが残っていた。

【0061】本発明の生分解性のあるガスバリアー性紙シート或いは紙容器(実施例7～12)、及び比較例1～4を10cm×10cmに裁断し、それを畑土壌中に埋設して生分解性の評価をおこなったところ、約5ヶ月後、本発明の全ての実施例のものと目止め層を施してない比較例1、3はバラバラに分解しており原形を止めていなかった。それに対して、比較例2と比較例4のスチレンブタジエン共重合体ラテックスを目止め剤として使用したものは、フィルム状の薄紙片が残存していた。

【0062】豚ふんとオガクズを混合し水分を約65%に調整して約1ヶ月経った堆肥中に、本発明の生分解性のあるガスバリアー性紙シート或いは紙容器(実施例7～12)、及び比較例1～4を10cm×10cmに裁断して埋設し、生分解性の評価をおこなったところ、約4ヶ月後、本発明の全ての実施例のものと目止め層を施してない比較例1、3はバラバラに分解しており原形を止めていなかった。それに対して、比較例2と比較例4のスチレンブタジエン共重合体ラテックスを目止め剤として使用したものは、フィルム状の薄紙片が残存していた。

【0063】

【発明の効果】本発明によれば、紙基材に、生分解性樹脂を塗工又は含浸することによって、生分解性樹脂層を形成してなる紙シートは、生分解性樹脂層が目止めの作用をし、さらに、熱板によって熱圧押付け等の熱処理す

ることで、紙の空隙を埋め生分解性樹脂を可塑化し、均一で表面平滑性の高い生分解性樹脂層からなる塗膜を形成させることができる。さらに、紙シート或いはそのシートを成形してなる紙容器の生分解性樹脂層からなる塗膜に無機酸化物の薄膜層を設けることにより、ガスバリア性に優れた紙シート或いは紙容器を提供することができる。

【0064】本発明によって得られる紙シート或いは紙容器は、環境負荷の小さい紙基材、生分解性樹脂層、及びその生分解性樹脂層上に設ける無機酸化物の薄膜層とからなり、生分解性を有し、またアルカリで分解可能であるから、古紙の再生が可能であり、焼却処理や堆肥化しても問題はない。また、紙基材に塗工又は含浸により

生分解性樹脂層を形成する際、その塗工又は含浸液は、水溶液、水分散液とすることで、溶剤等を使用しないために、塗工又は含浸工程での溶剤の蒸散等の問題がなく、作業環境の安全性に配慮したものである。このように、本発明により、生分解性、リサイクル性、省資源、安全性等優れた環境保全型のガスバリア性に優れた紙シート又は紙容器を提供することが可能である。

【0065】本発明の生分解性のあるガスバリア性紙シート或いは紙容器は、今後ますます要求される環境保全型の各種包装材料として、食品、医薬品、電子・電気部品、各種工業品分野などで好適に使用されるものである。

フロントページの続き

(51)Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	(参考)
B 3 2 B 27/20		B 3 2 B 27/20	A Z
	27/30	1 0 2	27/30 1 0 2
	27/36	Z B P	27/36 Z B P
B 6 5 D 30/02	BRQ B S G	B 6 5 D 30/02	BRQ B S G
	65/42	65/42	C
	65/46	65/46	
D 2 1 H 19/08		D 2 1 H 19/08	
	19/10	19/10	B
	19/20	19/20	B
	19/26	19/26	
	19/36	19/36	Z
	19/40	19/40	
	25/06	25/06	

(72)発明者 加藤 友美子
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72)発明者 掛村 敏明
東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

Fターム(参考) 3E064 BA01 BA21 BB01 BB03 BC08
BC20 EA30
3E086 AB01 BA04 BA14 BA15 BA24
BB90 CA01 CA28 CA31
4F100 AA03B AA17C AJ02B AJ03B
AJ04B AJ07B AJ08B AK41B
AK41J AK41K AK45J AK46J
AK51J AK54J AL01B AL05B
AL06B BA02 BA03 BA07
BA10A BA10C CA02B DA11
DE02B DG10A EH46B EH46C
EH66C EJ19 EJ41B EJ82B
GB16 JC00 JD02 JL00 JL16
JM01B
4L055 AA02 AC06 AG15 AG18 AG42
AG43 AG44 AG45 AG46 AG47
AG48 AG50 AG51 AG52 AG54
AG82 AH02 AH37 AJ01 AJ02
AJ04 BE08 BE10 BE20 BF08
FA11 FA14 FA19 FA20 FA30
GA05 GA30 GA47 GA50

(51) Int. Cl. ⁷	Ident. Code	FI	Theme Code (Reference)
D21H	19/28	D21H	3E064
B32B	1/02	B32B	3E086
	9/00		A 4F100
	9/02		4L055
	27/10		
Examination Request: Not Yet		Total No. of Claims: 14 OL	(Total 9 pages) Continued on last page

(21) Application No. JP 2001-192283 (P2001-192283)

(71) Applicant 000003193

Toppan Printing Co., Ltd.
1-5-1 Taito, Taito-ku, Tokyo-to

(22) Filing Date June 26, 2001 (Heisei 13)

(72) Inventor Kentaro Yamawaki
c/o Toppan Printing Co., Ltd. 1-5-1
Taito, Taito-ku, Tokyo

(72) Inventor Ryukichi Matsuo
c/o Toppan Printing Co., Ltd. 1-5-1
Taito, Taito-ku, Tokyo

(72) Inventor Jun'ichi Kaminaga
c/o Toppan Printing Co., Ltd. 1-5-1
Taito, Taito-ku, Tokyo

Continued on last page

(54) [Title of Invention] BIODEGRADABLE PAPER SHEET AND PAPER CONTAINER

(57) [Abstract]

[Problem] An object of the present invention is to provide a paper sheet or paper container that has excellent environmentally friendly gas barrier properties, such as being biodegradable, recyclable, resource-efficient, safe, and free of petroleum solvents.

[Resolution Means] A biodegradable paper sheet having a biodegradable resin layer formed on at least one side of a paper base material by coating or impregnating with a biodegradable resin, and a paper container characterized by molding the paper sheet into a container, wherein a thin film of an inorganic oxide is provided on the biodegradable resin layer of the paper sheet or paper container.

[Scope of Patent Claims]

[Claim 1] A biodegradable paper sheet comprising a biodegradable resin layer formed on at least one side of a paper base material by coating or impregnating with a biodegradable resin.

[Claim 2] The paper sheet according to claim 1, wherein the biodegradable resin is, a polyester-based biodegradable resin such as a polyoxycarboxylic acid, a polylactic acid, a polylactone, an aliphatic polyester, an aliphatic-aromatic polyester copolymer, a polyester amide copolymer, a polyester urethane copolymer, a polyester urea copolymer, a polyhydroxyalkanoate, a polyester carbonate copolymer, a polyester ether copolymer, a derivative thereof, or such to which a crosslinking agent has been added, either alone or in combination.

[Claim 3] The paper sheet according to claim 1, wherein the biodegradable resin is a natural polysaccharide such as cellulose, starch, dextran, pullulan, nigeran, curdlan, gella gum, xanthan gum, carrageenan, guar gum, tamarind gum, gum arabic, agar, levan, alginic acid, alginates, chitin, chitosan, heparin, locust bean gum, mannan, glucan, galactan, araban, xylan, pectin, glycogen, hyaluronic acid, or a metal salt or derivative thereof, either alone or in combination.

[Claim 4] The paper sheet according to claim 1, wherein the biodegradable resin is a plant-derived resin such as rosin, copal, dammar, elemi, ester gum, lignin, urushi, tannin, or gluten, an animal-derive resin such as shellac, gelatin, casein, collagen, or glue, or a derivative thereof, either alone or in combination.

[Claim 5] The paper sheet according to claim 1, wherein the biodegradable resin is a polyamino acid such as polyglutamic acid, polylysine, polyaspartic acid, or a derivative thereof, either alone or in combination.

[Claim 6] The paper sheet according to claim 1, wherein the biodegradable resin is polyvinyl alcohol or a derivative thereof.

[Claim 7] The paper sheet according to claim 1, wherein the biodegradable resin is a mixture of two or more types selected from the biodegradable resins in any one of claims 2 to 6, or a mixture of these together with a layered silicate compound.

[Claim 8] The paper sheet according to any one of claims 1 to 7, wherein a biodegradable resin layer is formed by coating or impregnating a paper substrate with the biodegradable resin in the form of an aqueous solution or dispersion.

[Claim 9] A paper container formed by molding the paper sheet according to claim 1 into a container.

[Claim 10] The paper sheet or paper container according to claim 1 or 9, wherein a thin film of an inorganic oxide is provided on the biodegradable resin layer.

[Claim 11] The paper sheet or paper container according to claim 10, wherein the thin film of the inorganic oxide is a vapor-deposited thin film, such as by chemical vapor deposition (CVD) or plasma CVD.

[Claim 12] The paper sheet or paper container according to claim 10 or 11, wherein, after the biodegradable resin layer is subjected to heat treatment, a thin film of an inorganic oxide is provided on the resin layer.

[Claim 13] The paper sheet or paper container according to any one of claims 1 to 12, wherein at least one surface of the paper base material is coated with an inorganic pigment.

[Claim 14] The paper sheet according to any one of claims 1 to 13, wherein the paper base material or the paper sheet has been subjected to calendering.

[Detailed Description of Invention]

[0001]

[Technical Field of Invention] The present invention relates to biodegradable gas barrier paper sheets and paper containers used as paper-based packaging materials for foods, medicines, electronic and electrical parts, various industrial products, and the like.

[0002]

[Conventional Art] Generally, many packaging materials for foods, medicines, electronic and electric parts, various industrial products, and the like require gas barrier properties (resistance to oxygen and water vapor permeability). Conventionally, methods for imparting gas barrier properties include coating a resin film with a saponified ethylene-vinyl acetate copolymer (EVOH) for oxygen barrier properties, or coating a resin film with polyvinylidene chloride (PVDC) for oxygen and water vapor barrier properties, or depositing aluminum as a dry process. However, there are concerns that PVDC may produce hazardous substances when incinerated, and aluminum is opaque and non-combustible, making it difficult to separate when recycling. Furthermore, vapor-deposited films of an inorganic oxides such as silicon, aluminum, magnesium, and zinc have solved these problems and have excellent oxygen and water vapor barrier properties, good transparency, and can be incinerated, so they are used in a variety of packaging materials. In addition, inorganic oxide deposition films composed of biodegradable resin substrates have been proposed and are believed to be promising packaging materials with low environmental impact because they can be decomposed by microorganisms after disposal and composted.

[0003] Meanwhile, the recent rise in environmental awareness has led to a shift from materials derived from petroleum, which is a buried resource, to materials derived from natural resources that place less of a burden on the environment. Among natural resources, paper, which is made from plant fibers, can be recycled or composted through natural regeneration, produces low heat when burned, and is biodegradable, so the demand for paper containers is increasing, replacing synthetic resin containers.

[0004] Accordingly, many composite materials using paper as a substrate and a biodegradable film have been proposed, and in terms of imparting gas barrier properties, that in which a biodegradable resin is laminated onto a paper substrate in advance and then an inorganic oxide is vapor-deposited onto the laminate has been proposed.

[0005] When a biodegradable resin is laminated onto a paper substrate, methods such as lamination of paper and a biodegradable resin film, or melt extrusion coating of a biodegradable plastic onto paper are possible. However, the adhesives and anchoring agents used in paper lamination and melt extrusion coating are not biodegradable, and synthetic

polymers derived from petroleum have been used as the chemicals used as fillers to form what is called a filler layer that is applied in advance to fill voids on the paper surface and make such smooth. Furthermore, the foregoing lamination method is not possible on the surface of a three-dimensional substrate such as a pulp-molded container. Therefore, the applicant has proposed a pulp molded container having favorable gas barrier properties, in which a biodegradable resin is added to a filler and a filler layer may be formed by dipping coating or spray coating.

[0006]

[Problem to Be Solved by Invention] The present invention has been made in light of the above problems, and an object thereof is to provide a paper sheet or paper container having excellent environmental protection gas barrier properties such as biodegradability, recyclability, resource saving, safety, and petroleum-free solvents.

[0007]

[Means for Solving Problem] In order to solve the foregoing problem, the invention according to claim 1 is a biodegradable paper sheet comprising a biodegradable resin layer formed on at least one side of a paper base material by coating or impregnating with a biodegradable resin.

[0008] The invention according to claim 2 is the paper sheet according to claim 1, wherein the biodegradable resin is, a polyester-based biodegradable resin such as a polyoxycarboxylic acid, a polylactic acid, a polylactone, an aliphatic polyester, an aliphatic-aromatic polyester copolymer, a polyester amide copolymer, a polyester urethane copolymer, a polyester urea copolymer, a polyhydroxyalkanoate, a polyester carbonate copolymer, a polyester ether copolymer, a derivative thereof, or such to which a crosslinking agent has been added, either alone or in combination.

[0009] The invention according to claim 3 is the paper sheet according to claim 1, wherein the biodegradable resin is a natural polysaccharide such as cellulose, starch, dextran, pullulan, nigeran, curdlan, gella gum, xanthan gum, carrageenan, guar gum, tamarind gum, gum arabic, agar, levan, alginic acid, alginates, chitin, chitosan, heparin, locust bean gum, mannan, glucan, galactan, araban, xylan, pectin, glycogen, hyaluronic acid, or a metal salt or derivative thereof, either alone or in combination.

[0010] The invention according to claim 4 is the paper sheet according to claim 1, wherein the biodegradable resin is a plant-derived resin such as rosin, copal, dammar, elemi, ester gum, lignin, urushi, tannin, or gluten, an animal-derive resin such as shellac, gelatin, casein, collagen, or glue, or a derivative thereof, either alone or in combination.

[0011] The invention according to claim 5 is the paper sheet according to claim 1, wherein the biodegradable resin is a polyamino acid such as polyglutamic acid, polylysine, polyaspartic acid, or a derivative thereof, either alone or in combination.

[0012] The invention according to claim 6 is the paper sheet according to claim 1, wherein the biodegradable resin is

polyvinyl alcohol or a derivative thereof.

[0013] The invention according to claim 7 is the paper sheet according to claim 1, wherein the biodegradable resin is a mixture of two or more types selected from the biodegradable resins in any one of claims 2 to 6, or a mixture of these together with a layered silicate compound.

[0014] The invention according to claim 8 is the paper sheet according to any one of claims 1 to 7, wherein a biodegradable resin layer is formed by coating or impregnating a paper substrate with the biodegradable resin in the form of an aqueous solution or dispersion.

[0015] The invention according to claim 9 is a paper container formed by molding the paper sheet according to claim 1 into a container.

[0016] The invention according to claim 10 is the paper sheet or paper container according to claim 1 or 9, wherein a thin film of an inorganic oxide is provided on the biodegradable resin layer.

[0017] The invention according to claim 11 is the paper sheet or paper container according to claim 10, wherein the thin film of the inorganic oxide is a vapor-deposited thin film, such as by chemical vapor deposition (CVD) or plasma CVD.

[0018] The invention according to claim 12 is the paper sheet or paper container according to claim 10 or 11, wherein, after the biodegradable resin layer is subjected to heat treatment, a thin film of an inorganic oxide is provided on the resin layer.

[0019] The invention according to claim 13 is the paper sheet or paper container according to any one of claims 1 to 12, wherein at least one surface of the paper base material is coated with an inorganic pigment.

[0020] The invention according to claim 14 is the paper sheet according to any one of claims 1 to 13, wherein the paper base material or the paper sheet has been subjected to calendering.

[0021]

[Embodiment of Invention] Preferred embodiments of the present invention will be described in detail below. The paper material used in the present invention is paper that can be subjected to alkaline recycling treatment, and may be a mixture of one type or two or more types of ordinary pulp materials such as wood, specifically bleached or unbleached sulfite pulp obtained from conifers or hardwoods, kraft pulp, crushed wood pulp, exploded pulp, thermomechanical pulp (TMP), chemical thermomechanical pulp (CTMP), and the like. In some cases, due to recent advances in waste paper recycling technology and increased use of waste paper, recycled waste paper pulp such as deinked pulp (DIP) may be used. As necessary, non-wood fibers such as hemp, cotton (linter), straw, bamboo, kenaf, bagasse, reticulated algae, esparto, mulberry, paperbush, gampi, and ramie may be mixed, and recycled cellulose such as rayon, lyocell, and polynosic fibers are also included in the non-wood fibers. Other examples include microbial cellulose, valonia cellulose, and sea squirt cellulose. As appropriate, sizing agents, dry strength agents, wet strength agents, dyes and pigments, fillers, fixing agents, and the like may be added to this.

[0022] Examples of the biodegradable resin used in the present

invention include polyoxycarboxylic acids such as polyglycolide and polylactic acids, and in particular, polylactic acids may be obtained either directly from lactic acid as a raw material or by ring-opening polymerization of a dimer (lactide), and refer to those in which the D-form and L-form are distributed in an appropriate ratio. Poly lactones include, for example, lactones such as ϵ -caprolactone, β -propiolactone, γ -butyrolactone, and δ -valerolactone, which may be used alone or in copolymers of two or more kinds. Examples of aliphatic polyesters include polybutylene succinate, polybutylene succinate adipate copolymers, and polyethylene succinate copolymers. Aliphatic-aromatic polyesters include, for example, those in which terephthalic acid or isophthalic acid is copolymerized with polybutylene adipate. Polyhydroxyalkanoates include biologically produced compounds such as polyhydroxybutyrate, polyhydroxybutyrate-valerate copolymers, and the like. Polyester amides include, for example, copolymers of ϵ -caprolactone and ϵ -caprolactam, and various aliphatic polyesters copolymerized with hexamethylenediamine. Polyester urethanes are those in which di- or tri-functional isocyanates are copolymerized or contained as a crosslinking agent in the various aliphatic polyesters mentioned above. A polyester carbonate copolymer refers to various aliphatic polyesters having carbonate bonds formed by copolymerization with diphenyl carbonate or the like. The above polyesters may be used alone or as a mixture of two or more kinds. The crosslinking agent may be any reactive polyfunctional reagent that does not impair the gist of the present invention, and examples thereof include polyols such as glycerol, sorbitol, trimethylolpropane, and pentaerythritol, polycarboxylic acids such as citric acid, and the polyfunctional isocyanates described above.

[0023] Furthermore, examples of the biodegradable resin used in the present invention include cellulose. For example, this includes various types of fine fibrillated cellulose and fine powdered cellulose, and examples of cellulose derivatives include hydroxymethylethyl cellulose, carboxymethyl cellulose, methyl cellulose, ethyl cellulose, hydroxyethyl cellulose, hydroxyethylpropyl cellulose, dialdehyde cellulose, and diesterified cellulose. Examples of starch and derivatives thereof include amylopectin, amylose, seagel, carboxymethylated starch, epichlorohydrin starch, allyl starch, acetylated starch, various hydroxyalkylated starches, various cationic starches, various anionic starches, long-chain alkyl esterified starch, dextrin, phosphate starch, dialdehyde starch, and the like. Other examples include the natural polysaccharides listed in the claims, and metal salts and derivatives thereof. As described above, these may be used alone or in a mixture of two or more kinds.

[0024] Furthermore, examples of the biodegradable resin used in the present invention include rosin derivatives. Examples include maleated rosin, fumarated rosin, rosin-modified glycerin ester, rosin-modified pentaerythritol ester, rosin half esters, hydrogenated rosin esters, rosin ethoxylate, and modified rosin metal salt. In addition, the plant resins and animal resins listed in the claims and derivatives thereof may be used alone or in

combination.

[0025] Furthermore, polyamino acids such as polyglutamic acid, polylysine, polyaspartic acid, and the like used as the biodegradable resin in the present invention may be either natural or synthetic.

[0026] The various biodegradable resins above may be used in the form of a mixture of two or more kinds. Typical mixed (blend) type biodegradable resins include chitosan/cellulose/starch blends and starch/aliphatic polyester blends.

[0027] Furthermore, when at least one or more of the various biodegradable resins described above are in the form of an aqueous solution, aqueous emulsion or aqueous dispersion, such will be free of petroleum-based solvents and will be even more environmentally friendly. Of course, these various biodegradable resins may be dissolved in a petroleum-based solvent, but polyester-based biodegradable resins are primarily soluble only in halogenated carbons such as chloroform, which are highly toxic, in addition to poly lactones and polylactic acids, and thus it is preferable to use an aqueous emulsion or aqueous dispersion form. Furthermore, if the biodegradable resin is water-soluble, such as methyl cellulose, carboxymethyl cellulose, starch, casein, glue, or polyvinyl alcohol, it may be coated or impregnated into the paper base material as an aqueous solution, and if not, the resin may be mechanically broken down into an aqueous dispersion using a dry or wet method, such as a grinder, ball mill, or roll mill, or may be made into an aqueous emulsion using an emulsifier or surfactant. Furthermore, a latex prepared by emulsion polymerization or a microencapsulated aqueous emulsion may also be used.

[0028] The foregoing various biodegradable resins or their solutions, preferably aqueous solutions, aqueous emulsions or aqueous dispersions, may be applied to or impregnated into the paper substrate by air knife coating, bar coating, roll coating, gravure coating, cast coating, blade coating, gate roll coating, kiss roll coating, or a dipping method or spray coating, and when a size press is used for impregnation, it is possible to impregnate the inside of the paper substrate. In particular, after coating or impregnation by the foregoing method, the paper substrate is pressurized and heated by a hot plate, so that voids on the surface of the paper substrate are filled and the biodegradable resin is plasticized to obtain a uniform coating film having excellent surface smoothness. The coating amount is preferably 5 to 30 g/m²; when less than 5 g/m², it is difficult to obtain a uniform coating film and pinholes are likely to occur, and when more than 30 g/m², the physical properties become saturated and, in extreme cases, cracks (cohesive failure) may occur. When impregnating using a size press, the greater the amount of impregnation, the greater the basis weight of the paper, and the more improved the filling effect, and the more improved the gas barrier properties of the paper provided with a thin film of an inorganic oxide. There is no particular restriction on the basis weight of the paper base material, but paper of about 30 to 400 g/m² and even cardboard of about 600 g/m² are possible, and thus the amount of impregnation is preferably 5 to 60 g/m²; when less than this or more than this, the same phenomenon as described above will

occur, which is not preferable.

[0029] In the present invention, by adding a layered silicate compound to a biodegradable resin, a non-aqueous solution or aqueous solution thereof, or an aqueous emulsion or aqueous dispersion thereof, the layered silicate compound is oriented in a flat plate shape on the paper base material after coating or impregnation, thereby improving the smoothness and air resistance of the paper surface. Specific examples of the layered silicate compound include plate-shaped or flaked compounds such as kaolin, mica, brittle mica, pyrophyllite, talc, smectite, vermiculite, chlorite, septechlorite, serpentine, stilpnomelane, and montmorillonite. An appropriate particle diameter of these particles is about tens to hundreds of μm so that they can be oriented relative to the paper substrate.

[0030] The paper base material in the present invention may have an inorganic pigment pre-coated on one or both sides. This inorganic pigment refers to a filler, and examples thereof include clay, kaolin, calcium carbonate, titanium dioxide, talc (talc), and the like, with clay being preferable because it is inexpensive and has favorable physical properties. Although these may be added internally during the paper-making process, this reduces the strength of the paper, and therefore it is preferable to coat the surface of the paper base material with them to form a dense coating layer.

[0031] Paper coated with inorganic pigments (fillers), such as clay-coated paper with excellent surface smoothness, which is further smoothed by super calendaring, is a suitable substrate for imparting barrier properties; also, by coating or impregnating the clay-coated surface of this processed paper with a biodegradable resin as a sealing layer, and then applying heat and pressure with a hot plate, the smoothness and sealing properties can be improved, thereby imparting excellent barrier properties. Furthermore, a filling paper sheet coated with or impregnated with various biodegradable resins may be subjected to supercalendering.

[0032] The thin inorganic oxide film in the present invention is provided for the purpose of improving the gas barrier properties of the substrate, and is formed from a vapor-deposited film of an inorganic metal compound, such as a simple substance such as an oxide or nitride of aluminum, silicon, zinc, magnesium, and the like, or a mixture thereof. Among these, silicon oxide and aluminum oxide are inexpensive and have favorable barrier properties. The deposition method may be a PVD (physical vapor deposition) method such as vacuum deposition, sputtering, or ion plating, as well as a plasma activated CVD (chemical vapor deposition) method. Of these, the CVD method is economically advantageous, generates little heat during the process, and allows deposition on a three-dimensional object such as a container.

[0033] The thickness of the inorganic oxide layer is preferably in the range of 50 to 3000 \AA , more preferably 100 to 2000 \AA , from the viewpoints of transparency and barrier properties. When the thickness is less than 50 \AA , a uniform thin film cannot be formed, and when it is more than 3000 \AA , the physical properties become saturated, cracks tend to occur, and the gas barrier properties decrease.

[0034] The paper sheet which is the base material of the gas barrier paper sheet of the present invention may be produced by a conventional papermaking process, including papermaking, pressing and heating/drying steps. Furthermore, a paper container made of the base material of the gas barrier paper container of the present invention may be produced by a known method. For example, it is possible to produce paper containers without any post-processing steps by using a plunger-type can-making machine to punch out the paper, gluing together the four corners and assembling the paper, or by using a press molding method or vacuum molding method that may be performed by hot-press molding using a dedicated tray molding machine, or by using a wet or dry pulp molding method. The gas barrier paper sheet of the present invention may be assembled and molded as described above to form the gas barrier paper container of the present invention.

[0035]

[Embodiments] Specific embodiments of the biodegradable filling paper sheet and paper container of the present invention will be described below. The present invention is not limited thereto.

[0036] The pulp slurries used in the following embodiments were prepared according to the method described below.

(Method of preparing pulp slurry) The raw pulp was softwood kraft pulp (NBKP) papermaking raw material, which was disintegrated in accordance with JIS-P8209 "Method of preparing handsheets for pulp testing" and prepared with a beater to a permeability (beating degree) of 300 ml CSF according to the Canadian standard permeability test method in accordance with JIS-P8121 "Testing method for permeability of pulp" to obtain a pulp slurry having a solid content concentration of 1.0%.

[0037] <Embodiment 1> The pulp slurry was suctioned using a commercially available large vacuum cleaner on a standard square handsheet square papermaking machine to make paper with a basis weight of about 250 g/m^2 , then dewatered in a press ($3.43 \times 10^5 \text{ Pa}$) for 3 minutes and heated and dried in a Yankee dryer (surface temperature = about 120°C) to produce cardboard. A 10 wt% solid content solution of commercially available polycaprolactone (Tone P-767 made by Union Carbide Corporation) in dioxane was applied once using a #30 wire bar, and the resulting product was dried in an oven at 100°C for 2 minutes to produce one of the biodegradable filling paper sheets according to the present invention. The coating amount was about 7 g/m^2 .

[0038] <Embodiment 2> Commercially available polycaprolactone (Tone P-767, Union Carbide) was applied to the clay-coated layer of commercially available coated cardboard (UF Coat made by Oji Paper Co., Ltd.) having a basis weight of 250 g/m^2 to produce one of the biodegradable filling paper sheets of the present invention in the same manner as in embodiment 1. The coating amount was about 7 g/m^2 .

[0039] <Embodiment 3> A 10 wt% solid content solution of commercially available polylactic acid (Lacty made by Shimadzu

Corporation) in dioxane was coated once on thick paper prepared in the same manner as in embodiment 1 using a #30 wire bar, and the coated material was dried in an oven at 100°C for 2 minutes to produce one of the biodegradable filling paper sheets of the present invention. The coating amount was about 7 g/m².

[0040] <Embodiment 4> A pulp slurry was suctioned using a commercially available large vacuum cleaner and made into paper using a standard manual square papermaking machine to give a basis weight of about 250 g/m², wet paper was then sprayed/impregnated with a dioxane solution of commercially available polylactic acid (Lacty made by Shimadzu Corporation, Lacty) having a solid content of 10 wt%, filtered again under suction, and heated and pressed with a hot plate (surface temperature about 120°C, about 4 x 10⁵ Pa) for about 2 minutes to produce one of the biodegradable filling paper sheets of the present invention. The impregnation amount was about 20 g/m².

[0041] <Embodiment 5> A commercially available aqueous dispersion of esterified starch (Landy-200S made by Miyoshi Oil Chemical Co., Ltd.) was diluted and mixed with water to 10 wt% solid content on wet paper prepared in the same manner as in embodiment 4, then spray coated/impregnated, excess water was again sucked and filtered, and the paper was heated and pressed with a hot plate (surface temperature about 120°C, about 4 x 10⁵ Pa) for about 2 minutes to produce one of the biodegradable filling paper sheets of the present invention. The impregnation amount was about 20 g/m².

[0042] <Embodiment 6> The pulp slurry was diluted to a solid content of 0.4 wt %. 4 L of this pulp slurry was sucked onto a female mold and dehydrated to obtain a mold intermediate, which was then sandwiched together with the mesh into a mating press mold to obtain a pulp molded container. A commercially available aqueous dispersion of esterified starch (Landy-200S made by Miyoshi Oil Chemical Co., Ltd.) diluted with water to a solid content of 10 wt% was spray coated/impregnated onto the inner surface of this container, and the excess water was again suction filtered. The container was then pressurized and dried (surface temperature about 120°C, about 4 x 10⁵ Pa) for about 1 minute using a male mold to produce one of the biodegradable sealed paper containers of the present invention. The impregnation amount was about 17 g/m².

[0043] <Comparative Example 1> An NBKP water dispersion slurry having a water content of 300 CSF was suctioned and made into paper using a large commercial vacuum cleaner using a standard handsheet square papermaking machine so as to have a grammage of about 250 g/m², dehydration pressing (3.43 x 10⁵ Pa) was performed for 3 minutes, and the NBKP base paper was heated and dried using a Yankee dryer (surface temperature = about 120°C).

[0044] <Comparative Example 2> A commercially available styrene-butadiene copolymer latex (solid content = 50 wt%) was applied once to the clay-coated layer of a commercially available coated cardboard with a basis weight of 250 g/m² (UF Coat made by Oji Paper Co., Ltd.) using a #30 wire bar, and then dried in an

oven at 100°C for 2 minutes to produce a filling paper sheet. The coating amount was about 8 g/m².

[0045] The biodegradable sealant paper sheets obtained in embodiments 1 to 6 above, or the paper containers and the samples obtained in comparative examples 1 and 2 were cut into pieces of paper about 1 cm x 4 cm, and the surface roughness of the sealant layer side was measured as the center line average roughness (Ra) using a surface roughness meter Surfcom made by Tokyo Seimitsu Co., Ltd. The measurement conditions were TRAVERS LENGTH = 4 mm, CUTOFF = 0.8 mm, V-MAG = x2K, and SPEED = 0.3 mm/s. The measurement results are shown in Table 1.

[0046]

[Table 1]

Embodiment	Center line average roughness (Ra) (μm)
Embodiment 1	0.65
Embodiment 2	0.49
Embodiment 3	0.53
Embodiment 4	0.48
Embodiment 5	0.43
Embodiment 6	0.45
Comparative Example 1	1.15
Comparative Example 2	0.62

[0047] In light of the results in Table 1, it was found that the surface roughness of the biodegradable filling paper sheet and the paper container of the present invention (embodiments 1 to 6) was very small, making for favorable smoothness. It was also found that the smoothness could be further improved by hot pressing with a hot plate. Also, a commercially available styrene-butadiene copolymer latex was applied as a filler to obtain favorable smoothness.

[0048] Next, specific examples of the gas barrier paper sheet or paper container of the present invention will be described, but the present invention is not limited to these.

[0049] <Embodiment 7> A thin film of an inorganic oxide having a thickness of 400 Å was formed on the filling layer of the biodegradable filling paper sheet produced in embodiment 1 using hexamethyldisiloxane as a monomer gas by plasma activated CVD to obtain one of the gas barrier paper sheets of the present invention.

[0050] <Embodiment 8> A thin film of an inorganic oxide having a thickness of 400 Å was formed on the filling layer of the biodegradable filling paper sheet produced in embodiment 2 using hexamethyldisiloxane as a monomer gas by plasma activated CVD to obtain one of the gas barrier paper sheets of the present invention.

[0051] <Embodiment 9> A thin film of an inorganic oxide having a thickness of 400 Å was formed on the filling layer of the biodegradable filling paper sheet of the present invention produced in embodiment 3 using hexamethyldisiloxane as a monomer gas by plasma activated CVD to obtain one of the gas

barrier paper sheets of the present invention.

[0052] <Embodiment 10> A thin film of an inorganic oxide having a thickness of 400 Å was formed on the filling layer of the biodegradable filling paper sheet produced in embodiment 4 using hexamethyldisiloxane as a monomer gas by plasma activated CVD to obtain one of the gas barrier paper sheets of the present invention.

[0053] <Embodiment 11> A thin film of an inorganic oxide having a thickness of 400 Å was formed on the filling layer of the biodegradable filling paper sheet produced in embodiment 5 using hexamethyldisiloxane as a monomer gas by plasma activated CVD to obtain one of the gas barrier paper sheets of the present invention.

[0054] <Embodiment 12> A thin film of an inorganic oxide having a thickness of 400 Å was formed on the inner surface of the biodegradable filling paper container produced in embodiment 6 using hexamethyldisiloxane as a monomer gas by plasma activated CVD to obtain one of the gas barrier paper containers of the present invention.

[0055] <Comparative Example 3> A thin film of an inorganic oxide having a thickness of 400 Å was formed on the NBKP base paper produced in comparative example 1 by plasma activated CVD using hexamethyldisiloxane as a monomer gas.

[0056] <Comparative Example 4> A thin inorganic oxide film having a thickness of 400 Å was formed on the coating layer of a coated ball coated with the commercially available styrene-butadiene copolymer latex prepared in comparative example 2 by plasma activated CVD using hexamethyldisiloxane as a monomer gas.

[0057] For each of the gas barrier paper sheets or paper containers obtained in embodiments 7 to 12, water vapor permeability was measured in accordance with JIS-Z0208 "Test method for moisture permeability of moisture-proof packaging material (cup method)" when the gas barrier paper sheet or paper container of the present invention was stored in an environment of 40°C and 90% RH, with the sealing layer + inorganic oxide thin film layer side of the paper container being uniformly placed on the calcium chloride filled side. Note that for the container-shaped product of embodiment 6, calcium chloride was loaded into the container, the opening of the container was sealed with a laminate film containing aluminum foil, and then measurement was performed. The results are shown in Table 2.

[0058]

[Table 2]

Embodiment	Water vapor permeability (g/m ² ·24 hr)
Embodiment 7	1.8
Embodiment 8	1.5
Embodiment 9	1.7
Embodiment 10	1.0
Embodiment 11	0.5
Embodiment 12	1.2
Comparative Example 1	3000
Comparative Example 2	2700
Comparative Example 3	2500
Comparative Example 4	1.8

[0059] In light of the results in Table 2, it was found that the water vapor permeability of the biodegradable gas barrier paper sheet or paper container of the present invention is very favorable. Furthermore, a commercially available styrene-butadiene copolymer latex was applied to the filling layer, which also showed favorable water vapor barrier properties.

[0060] The samples of embodiments 7 to 12, which are the biodegradable gas barrier paper sheets or paper containers of the present invention, and comparative examples 1 to 4 were each cut into about 1 cm squares, and 5 g of each was added to 1.5 L of 0.5 wt% caustic soda aqueous solution and disintegrated for about 20 minutes using a standard disintegrator, after which all of the embodiments of the present invention and comparative examples 1 and 3, which did not have a sealing layer, were completely disintegrated. In contrast, in comparative examples 2 and 4, in which the styrene-butadiene copolymer latex was used as the filler, some lumps remained.

[0061] The biodegradable gas barrier paper sheets or paper containers of the present invention (embodiments 7 to 12) and comparative examples 1 to 4 were cut into 10 cm x 10 cm pieces and buried in field soil to evaluate biodegradability, and after about 5 months, all of the embodiments of the present invention and comparative examples 1 and 3, which did not have a sealing layer, had decomposed into pieces and had lost their original shape. In contrast, thin strips of paper in the form of films remained when the styrene butadiene copolymer latex of comparative examples 2 and 4 was used as a sealant.

[0062] When the biodegradability of the gas-barrier paper sheet or paper container of the present invention (embodiments 7 to 12) and comparative examples 1 to 4 were cut into 10 cm x 10 cm and embedded in compost after about one month of mixing pork manure and orchids and adjusting the moisture to about 65%, evaluation of biodegradability was carried out, and about four months later, comparative examples 1 and 3, which do not have a blind layer applied, were decomposed into pieces and had not kept their original shape. In contrast, thin strips of paper in the form of films remained when the styrene butadiene copolymer latex of comparative examples 2 and 4 was used as a sealant.

[0063]

[Effect of Invention] According to the present invention, a paper

sheet having a biodegradable resin layer formed by coating or impregnating a paper base material with a biodegradable resin has a filling effect provided by the biodegradable resin layer, and furthermore, by subjecting the paper to a heat treatment such as hot pressing with a hot plate, the voids in the paper are filled and the biodegradable resin is plasticized, forming a coating film made of a biodegradable resin layer that is uniform and has a high surface smoothness. Furthermore, by providing a thin film layer of an inorganic oxide on the coating film composed of a biodegradable resin layer of a paper sheet or a paper container formed from the sheet, it is possible to provide a paper sheet or paper container with excellent gas barrier properties.

[0064] The paper sheet or paper container obtained by the present invention is composed of a paper base material having a small environmental impact, a biodegradable resin layer, and a thin film layer of an inorganic oxide provided on the biodegradable resin layer, and is biodegradable and can be decomposed by basic compounds, and thus waste paper can be recycled, and there are

no problems with incineration or composting. Furthermore, when forming a biodegradable resin layer on a paper substrate by coating or impregnation, the coated or impregnated liquid is an aqueous solution or aqueous dispersion, and no solvent is used, and thus there are no problems such as evaporation of the solvent during the coating or impregnation process, and consideration is given to the safety of the working environment. Thus, the present invention makes it possible to provide a paper sheet or paper container that has excellent environmentally friendly gas barrier properties, such as being biodegradable, recyclable, resource-efficient, and safe.

[0065] The biodegradable gas barrier paper sheet or paper container of the present invention is suitable for use as various environmentally friendly packaging materials, which will be increasingly required in the future, in fields such as food, pharmaceuticals, electronic and electrical parts, and various industrial products.

Continued from front page

(51) Int. Cl. ⁷	Ident. Code	FI	(Reference)	
B32B	27/20	B32B	27/20	A Z
	27/30		27/30	102
	27/36		27/36	ZBP
B65D	30/02	B65D	30/02	BRQ BSG
	65/42		65/42	C
	65/46		65/46	
D21H	19/08	D21H	19/08	
	19/10		19/10	B
	19/20		19/20	B
	19/26		19/26	
	19/36		19/36	Z
	19/40		19/40	
	25/06		25/06	

(72) Inventor Tomomi Kato
c/o Toppan Printing Co., Ltd. 1-5-1
Taito, Taito-ku, Tokyo

(72) Inventor: Toshiaki Kakemura
c/o Toppan Printing Co., Ltd. 1-5-1
Taito, Taito-ku, Tokyo

(9)JP 2003-13391 A (P2003-13391A)

F-Term
(Reference)

3E064 BA01 BA21 BB01 BB03 BC08
BC20 EA30
3E086 AB01 BA04 BA14 BA15 BA24
BB90 CA01 CA28 CA31
4F100 AA03B AA17C AJ02B AJ03B
AJ04B AJ07B AJ08B AK41B
AK41J AK41K AK45J AK46J
AK51J AK54J AL01B AL05B
AL06B BA02 BA03 BA07
BA10A BA10C CA02B DA11
DE02B DG10A EH46B EH46C
EH66C EJ19 EJ41B EJ82B
GB16 JC00 JD02 JL00 JL16
JM01B
4L055 AA02 AC06 AG15 AG18 AG42
AG43 AG44 AG45 AG46 AG47
AG48 AG50 AG51 AG52 AG54
AG82 AH02 AH37 AJ01 AJ02
AJ04 BE08 BE10 BE20 BF08
FA11 FA14 FA19 FA20 FA30
GA05 GA30 GA47 GA50



DECLARATION OF TRANSLATOR

I, Eric Vance, hereby declare as follows:

1. I personally performed the attached translation from Japanese into English of the file named “JP_2003013391_A”.

2. The attached translation is, to the best of my knowledge, a true, full and accurate translation of the attached Japanese document.

3. I am competent to perform this translation, because I have JLPT N1 certification, a baccalaureate degree in Japanese, and 7 years of experience as a professional patent translator.

4. I declare under the penalty of perjury under the laws of the United States that the foregoing is true and correct; and further declare that I am aware that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under 1001 of Title 18 of the United States Code.

Dated: 12/3/2024



Eric Vance

15 W. 37th Street 8th Floor
New York, NY 10018
212.581.8870
ParkIP.com